***Phần I:* LỜI NÓI ĐẦU**

Để hệ thống, nắm chắc kiến thức thì việc giải, tổng hợp các bài tập hoá học thành chuyên đề là cách tốt nhất giúp học sinh hoàn thành chủ động chiếm lĩnh kiến thức bài học, qua đó các em làm tốt bài thi của mình. Trong thời gian dạy học, Tôi thấy rằng trong các kì thi học sinh giỏi, trung học phổ thông quốc gia đều đề cập đến một số lượng đáng kể các câu lý thuyết và bài tập về sắt, các hợp chất của sắt rất đa dạng và phong phú ở những mức độ khác nhau. Mặt khác, sắt là kim loại đa hoá trị, trong các phản ứng hoá học, tuỳ thuộc vào tác nhân tham gia phản ứng sắt có thể thể hiện số oxi hoá +2 hoặc +3 hoặc cả +2, +3. Vì vậy, khi làm bài tập về sắt và hợp chất của sắt thường gây khó dễ cho nhiều học sinh. Để giúp học sinh hiểu kỹ hơn về sắt và các hợp chất của sắt thì trong quá trình dạy học tôi cũng đã đúc kết cho bản thân một số kinh nghiệm khi giải bài tập về sắt và hợp chất sắt. Xuất phát từ thực tế đó tôi xin đưa ra một vài ý kiến trong đề tài sáng kiến kinh nghiệm về : **“TỔNG HỢP PHÂN LOẠI MỘT SỐ BÀI TẬP VỀ SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT”** để các em hiểu sâu hơn, từ đó giải thích các vấn đề gặp phải trong quá trình học bộ môn dễ dàng hơn.

Với khả năng của bản thân, kinh nghiệm trong công tác còn hạn chế, tôi mong muốn thông qua đề tài này được đồng nghiệp đóng góp ý kiến xây dựng để bản thân ngày càng tiến bộ hơn, hoàn thành tốt nhiệm vụ giáo dục, giúp học sinh học tập tốt và nâng cao chất lượng bộ môn Hóa học.

Đề tài của tôi gồm 3 phần:

Phần I: Lời nói đầu

Phần II: Nội dung

Phần III: Kết luận

Hệ thống bài tập này đã được tôi áp dụng vào thực tế giảng dạy trong học kỳ II của năm học 2016-2017, 2017-2018 và đã đạt được kết quả khả quan.

***Phần II:*** **NỘI DUNG**

**A. Kim loại sắt.**

**I. Cơ sở lý thuyết.**

**1. Tác dụng với phi kim.**

Fe khử nhiều phi kim thành ion âm trong khi đó Fe bị oxi hoá thành Fe2+ hoặc Fe3+.

Ví dụ : Fe + S  FeS

3Fe + 2O2  Fe3O4;

2Fe + 3Cl2  2FeCl3

**2. Tác dụng với axit.**

Fe khử dễ dàng ion H+ trong dung dịch axit HCl hoặc H2SO4 loãng thành hiđro đồng thời Fe bị oxi hoá thành Fe2+ :

Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2↑

Khi tác dụng với những axit có tính oxi hoá mạnh, như HNO3 và H2SO4 đặc nóng, Fe bị oxi hoá mạnh thành ion Fe3+ :

Fe + 4HNO3 → Fe(NO3)3 + 2H2O + NO↑

Fe + 6H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 6H2O + 3SO2↑

Axit HNO3 và H2SO4 đặc nguội không tác dụng với sắt mà còn làm cho sắt trở nên thụ động.

**3.** **Tác dụng với dung dịch muối**

Sắt khử được những ion kim loại đứng sau nó trong dãy điện hoá (có thế điện cực chuẩn lớn hơn −0,44 V). Ví dụ :

Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu↓

Fe + 3AgNO3 (dư) → Fe(NO3)3 + 3Ag

**4. Tác dụng với nước**

Ở nhiệt độ cao, sắt khử được hơi nước :

3Fe + 4H2O  Fe3O4 + 4H2↑

Fe + H2O  FeO + H2↑

**\* Nhận xét:**

**+** Bản chất phản ứng của kim loại sắt với các chất (phi kim; dung dịch : axit, muối...) là phản ứng oxi – khử.

+ Sắt là kim loại có tính khử ở mức trung bình. Khi tham gia phản ứng, tùy thuộc vào chất oxi hóa mà sắt có thể bị oxi hóa lên mức oxi hóa +2 hoặc +3.

+ Phương pháp giải các bài tập dạng này chủ yếu là sử dụng **định luật bảo toàn electron**. Ngoài ra có thể sử dụng định luật bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích, phương pháp đường chéo và tính toán theo phương trình phản ứng hóa - khử.

+ Fe hoặc hỗn hợp Fe và một số kim loại đứng sau sắt như Ni, Cu khi tác dụng với các chất oxi hóa mạnh như dung dịch : HNO­3, H2SO4 đặc, nóng, AgNO3, **nếu kim loại dư** thì muối sắt tạo thành trong dung dịch là muối sắt(II) vì:

Fe + 2Fe2+  3Fe2+

Cu + 2Fe+3  2Fe2+ + Cu2+

**II. Phân loại và cách giải quyết:**

**Dạng 1. Phản ứng của sắt với axit :**

**1. Phản ứng của sắt với axit HCl và H2SO4 loãng :**

Phân tích bản chất:

Thực chất loại toàn này chỉ cần áp dụng BTNT và BTKL.Với các câu hỏi là : H+ trong axit đã biến đi đâu? Muối gồm những thành phần nào? Câu trả lời sẽ là: trong axit biến thành H2. Đồng thời kim loại kết hợp với gốc axit tương ứng () để tạo muối.

**Ví dụ 1.** Hoà tan hoàn toàn 2,14 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Al bằng một lượng vừa đủ H2SO4 loãng, sau phản ứng thu được 1,568 lít H2 ở đktc và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

**A.** 8,98g **B.** 9,52g **C.**7,25g **D.** 8,86g

*(Đề thi học kỳ II Sở Gia Lai năm 2014-2015 )*

***Hướng dẫn giải***



**Ví dụ 2.** Cho 11,9 gam hỗn hợp Zn, Fe và Al phản ứng vừa đủ với dung dịch H2SO4 loãng, thu được m gam muối trung hoà và 8,96 lít khí H2 (đktc). Giá trị của m là

**A.** 42,6g **B.** 70,8g **C.** 50,3g **D.** 51,1g

*(Đề thi THPTQG năm 2016-2017 )*

***Hướng dẫn giải***



**Ví dụ 3.** Hòa tan hết 6,3 gam hỗn hợp gồm Fe và Al bằng một lượng vừa đủ 150 ml dung dịch gồm HCl 1M và H2SO4 1,5M thu được dung dịch X. Cô cạn dung

dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

**A.** 30,225 g **B.** 33,225g **C.** 35,25g **D.** 37,25g

***Hướng dẫn giải***



**Ví dụ 4.** Hoà tan 17,5 gam hợp kim Zn – Fe –Al vào dung dịch HCl thu được V lít H2 đktc và dung dịch A Cô cạn A thu được 31,7 gam hỗn hợp muối khan . Giá trị V là?

**A.** 1,12 lít **B.** 3,36 lít **C.** 4,48 lít **D.** 8,96 lít

***Hướng dẫn giải***





**2. Phản ứng với axit HNO3 và H2SO4 đặc nóng :**

- Với HNO3 :

Nhớ các phương trình cơ bản sau:







 

- Với H2SO4 (đặc /nóng):

Nhớ các phương trình cơ bản sau :







Trong quá trình giải toán cần dùng thêm các định luật bảo toàn .

**Ví dụ 1.** Cho 6,72 gam Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol H2SO4 đặc, nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X (SO2 là sản phẩm khử duy nhất). Khối lượng muối trong X là:

**A.** 18,24g. **B.** 24,00g. **C.** 20,16g. **D.** 21,12g.

*(Đề thi học kỳ II Sở Gia Lai năm 2016-2017 )*

***Hướng dẫn giải***

Ta sử dụng phương trình:  do đó thấy ngay axit thiếu, kim loại dư nên có tạo muối Fe2+.



**Ví dụ 2.** Hòa tan hoàn toàn 0,15 mol Fe vào dung dịch chứa 0,4 mol H2SO4 đặc, nóng chỉ thu được khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất của S+6) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

**A.** 35,2. **B.** 27,6. **C.** 53,3. **D.** 22,8.

***Hướng dẫn giải***

Ta sử dụng phương trình:  do đó thấy ngay axit thiếu, kim loại dư nên có tạo muối Fe2+.



**Ví dụ 3.** Hòa tan hoàn toàn 4,0 gam hỗn hợp Mg, Fe, Cu bằng dung dịch H2SO4 đặc nóng dư, thu được 2,24 lít khí SO2 duy nhất (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

**A**. 23,2. **B**. 13,6. **C**. 12,8. **D**. 14,4.

***Hướng dẫn giải***

Sử dụng phương trình: 



(g)

**Ví dụ 4.** Đốt 5,6 gam Fe trong không khí, thu được hỗn hợp chất rắn X. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch HNO3 loãng (dư), thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

**A.** 18,0. **B.** 22,4. **C.** 15,6 **D.** 24,2.

***Hướng dẫn giải***



**Ví dụ 5.** Cho 20 gam bột Fe vào dung dịch HNO3 và khuấy đến khi phản ứng xong thu V lít khí NO (đkc) và còn 3,2 gam kim lọai. Giá trị của V là

**A.** 2,24 lít **B.** 4,48 lít **C.** 6,72 lít **D.** 5,6 lít

***Hướng dẫn giải***

Ta thấy còn 3,2 gam kim loại nên Fe dư tạo Fe2+.



Sử dụng phương trình:  .



**Ví dụ 6.** Hòa tan 2,8 gam M trong dung dịch HNO3 thu được 2,24 lít hỗn hợp khí gồm NO và NO2 (đktc) có tỉ khối so với H2 bằng 21. Kim loại M là:

**A**. Fe. **B**. Cu. **C**. Ag. **D**. Al.

***Hướng dẫn giải***

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho hỗn hợp NO2 và NO ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 30 |  | 46 – 42 = 4 |
|  | 42 |  |
| 46 |  | 42 – 30 = 12 |



**Ví dụ 7.** Hòa tan hoàn toàn 13,8 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại Fe, Al vào dung dịch HNO3 dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y có chứa 81,9 gam muối và 5,6 lít khí NO (ở đktc). Số mol HNO3 tham gia phản ứng là

**A**. 1,125. **B**. 1,25. **C**. 1,35. **D**. 1,375.

*(Đề thi học kỳ II Sở Gia Lai năm 2015-2016 )*

***Hướng dẫn giải***



**3. Phản ứng với dung dịch chứa ()**

Bài toán này thường gặp tương tự đối với cả Fe2+, Cu và sản phẩm khử thường là NO.

- Tính số mol: 

- Nhớ phản ứng:







***Chú ý***: Lập tỉ lệ để so sánh số mol các chất để xem bài toán được tính theo chất nào Fe; H+; hay NO3-.

**Ví dụ 1.** Cho 2,24 gam Fe tác dụng với 100ml dung dịch hỗn hợp (HNO3 0,8M + H2SO4 0,2M), sản phẩm khử duy nhất là NO. Thể tích khí NO (đktc) là:

**A.** 0,672 lít **B.** 0,336 lít **C.** 0,896 lít **D.** 1,792 lít.

***Hướng dẫn giải***

Ta có:

H+ là chất hết đầu tiên.



**Ví dụ 2.** Hòa tan hết 2,24 gam bột Fe vào 120 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO3, sau khi kết thúc các phản ứng thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc) và m gam chất rắn. Giá trị của m và V lần lượt là:

**A.** 17,22 và 0,224 **B.** 1,08 và 0,224 **C.** 18,3 và 0,448 **D.** 18,3 và 0,224

** *Hướng dẫn giải*** 

Do thu được hỗn hợp kim loại nên Fe còn dư, ta thu được muối Fe (II).

Ta có:

H+ là chất hết đầu tiên.









**Ví dụ 3.** Dung dịch X chứa 0,4 mol HCl và 0,05 mol Cu(NO3)2. Cho m gam bột Fe vào dung dịch, khuấy đều cho đến khi phản ứng kết thúc được chất rắn Y gồm 2 kim loại có khối lượng 0,8m gam. Giả thiết sản phẩm khử HNO3 chỉ có NO. Giá trị của m là

**A.** 30 gam. **B.** 40 gam. **C.** 35 gam. **D.** 45 gam.

** *Hướng dẫn giải***

Do thu được hỗn hợp kim loại nên Fe còn dư, ta thu được muối Fe2+

 Ta có: 



Giả sử: Fedư là x mol



**Dạng 2. Phản ứng của sắt dung dịch muối :**

Với bài toán này thì đều có thể vận dụng 2 phương pháp đại số và một số phương pháp giải nhanh như: BTE, BTKL, đặc biệt là phương pháp tăng giảm khối lượng.

Một số chú ý

\* Thuộc dãy điện hóa của kim loại để xác định phản ứng xảy ra và thứ tự phản ứng. Đặc biệt lưu ý các cặp sau: 

\* Khi giải nên viết các PTHH dưới dạng ion rút gọn thì bài toán sẽ đơn giản hơn.

\* Các bài toán này đều dựa trên phản ứng của kim loại mạnh hơn tác dụng với muối của kim loại yếu hơn.

\* Trong bài toán có sự tăng giảm khối lượng thì:





Khi cho một hỗn hợp gồm Fe và một số kim loại tác dụng với một hỗn hợp muối thì phản ứng xảy ra theo thư tự: kim loại có tính khử mạnh nhất sẽ tác dụng hết với muối có tính oxi hóa mạnh nhất, sau đó mới đến lượt các chất khác.

**Ví dụ 1.** Nhúng thanh Fe vào dung dịch CuSO4. Sau một thời gian, khối lượng dung dịch giảm 0,8 gam so với dung dịch ban đầu. Khối lượng Fe đã phản ứng là:

**A.** 6,4 gam. **B.** 8,4 gam. **C.** 11,2 gam. **D.** 5,6 gam.

***Hướng dẫn giải***



Ta có:  

**Ví dụ 2.** Nhúng một thanh sắt vào dung dịch hỗn hợp chứa 0,03 mol AgNO3 và 0,04 mol Cu(NO3)2. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng thanh sắt tăng m gam (coi toàn bộ kim loại sinh ra bám vào thanh sắt). Giá trị của m là

**A.** 1,44 **B.** 5,36 **C.** 2,72 **D.** 3,60

***Hướng dẫn giải***

 Xét :

→Thứ tự các phản ứng xảy ra là:

Fe + 2Ag+ → Fe2+ + 2Ag  
 0,015← 0,03 →      0,03

Fe + Cu2+ → Fe2+ + Cu

0,04← 0,04 →        0,04

Ta có: 

 = (0,03.108) + (0,04.64) - (0,055.56 ) = 2,72 (g)

**Ví dụ 3.** Cho 2,24 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm AgNO3 0,1M và Cu(NO3)2 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và m gam chất rắn Y. Giá trị của m là

**A**. 2,80. **B**. 2,16. **C**. 4,08. **D**. 0,64.

***Hướng dẫn giải***

 Xét :

→Thứ tự các phản ứng xảy ra là:

Fe + 2Ag+ → Fe2+ + 2Ag (1)

0,01← 0,02 →          0,02

Fe + Cu2+ → Fe2+ + Cu (2)

0,03 < 0,1 →      0,03

→  = 0,02.108 + 0,03.64 = 4,08 (g)

**Ví dụ 4.** Cho hỗn hợp rắn A gồm 5,6 gam Fe và 6,4 gam Cu tác dụng với 300 ml dung dịch AgNO3 2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn thu được là

**A.** 21,6 gam. **B**. 43,2 gam. **C**. 54,0 gam. **D**. 64,8 gam.

|  |
| --- |
| ***Hướng dẫn giải***  Xét :  →Thứ tự các phản ứng xảy ra là:  Fe + 2Ag+ → Fe2+ + 2Ag (1)  0,1 → 0,2 → 0,1→ 0,2  Sau phản ứng (1) |
|  |
| Cu + 2Ag+ → Cu2+ + 2Ag (2)  0,1 → 0,2 → 0,1→ 0,2 |
| Sau phản ứng (2)  Fe2+ + Ag dư+ → Fe3+ + Ag (3)  0,1 ← 0,1 → 0,1→ 0,1    **B. Hợp chất của sắt.**  **I. Cơ sở lý thuyết.**  **1. Hợp chất sắt(II).**  **a. Hợp chất sắt(II) có tính khử.**  Khi tác dụng với chất oxi hoá, các hợp chất sắt(II) bị oxi hoá thành hợp chất sắt (III). Trong các phản ứng này, ion Fe2+ có khả năng nhường 1 electron :  Fe2+ → Fe3+ + 1e  Như vậy, tính chất hoá học đặc trưng của hợp chất sắt(II) là tính khử *( ngoài ra hợp chất sắt(II) còn có tính oxi hóa ).*  **b. Oxit và hiđroxit sắt(II) có tính bazơ.**  Sắt(II) oxit và sắt(II) hiđroxit có tính bazơ. Chúng tác dụng được với axit (HCl, H2SO4 loãng) tạo thành muối sắt(II).  **2. Hợp chất sắt(III)**  **a. Hợp chất sắt(III) có tính oxi hoá.**  Khi tác dụng với chất khử, các hợp chất sắt(III) sẽ bị khử thành hợp chất sắt(II) hoặc sắt tự do. Trong các phản ứng hoá học này, ion Fe3+ có khả năng nhận 1 hoặc 3 electron, tuỳ thuộc vào chất khử mạnh hay yếu :  Fe3+ + 1e → Fe2+ ; Fe3+ + 3e → Fe  Như vậy, tính chất hoá học đặc trưng của hợp chất sắt(III) là *tính oxi hoá.*  **b. Oxit và hiđroxit sắt(III) có tính bazơ.**  Sắt(III) oxit và sắt(III) hiđroxit có tính bazơ. Chúng tác dụng với axit tạo thành muối sắt(III).  **\* Nhận xét về bài toán hợp chất của Fe:**  Muốn giải quyết nhanh các bài tập liên quan đến hợp chất của sắt trước tiên ta phải nắm chắc tính chất của chúng xem khi nào từ hợp chất Fe(II) lên hợp chất Fe(III) và ngược lại hay giữ nguyên trao đổi, rồi sau áp dụng linh hoạt các phương pháp giải như : bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng, bảo toàn điện tích, quy đổi... nhiều khi phải kết hợp đồng thời một số phương pháp, hạn chế tối đa việc viết phương trình phản ứng để tiết kiệm thời gian làm bài.  **II. Phân loại và cách giải quyết:**  **Dạng 1. Phản ứng của oxit với axit HCl và H2SO4 loãng :**  Đây không phải là phản ứng oxi hóa khử mà chỉ là phản ứng trao đổi. Thực chất loại toàn này chỉ cần áp dụng BTNT và BTKL.Với các câu hỏi là: H+ trong axit đã biến đi đâu? Muối gồm những thành phần nào? Câu trả lời sẽ là : trong axit kết hợp với O trong oxit để biến thành nước. Đồng thời kim loại kết hợp với gốc axit tương ứng () để tạo muối. Như vậy nếu biết số mol H+ ta có thể biết được khối lượng của oxi trong hỗn hợp oxit và từ đó có thể tính được tổng số mol sắt trong hỗn hợp ban đầu.  Trường hợp có thêm kim loại Fe thì ta để ý thêm: sản phẩm phản ứng ngoài H2O còn có H2 do Fe phản ứng. Như vậy H+ liên quan đến những phản ứng sau:    Như vậy chúng ta có thể dựa vào tổng số mol H+ và số mol H2 để tìm số mol của O2- từ đó tính được tổng số mol của Fe.  **Ví dụ 1.** Để tác dụng vừa đủ với 7,68 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 cần 260 ml dung dịch HCl 1M. Dung dịch thu được cho tác dụng với NaOH dư, kết tủa thu được mang nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn. Giá trị của m là  **A.** 7,2. **B.** 8,0. **C.** 14,4. **D.** 16,0.  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ:    Ta có:      **Ví dụ 2.** Khử m gam Fe3O4 bằng khí H2 thu được hổn hợp X gồm Fe và FeO, hỗn hợp X tác dụng vừa hết với 3 lít dung dịch H2SO4 0,2M (loãng). Giá trị của m là:  **A.** 23,2 gam **B.** 34,8 gam  **C.** 11,6 gam **D.** 46,4 gam  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ:    **Ví dụ 3.** Cho a gam hỗn hợp X gồm Fe2O3, Fe3O4 và Cu vào dung dịch HCl dư, thấy có 1 mol axit phản ứng và còn lại 0,256a gam chất rắn không tan. Mặt khác, khử hoàn toàn a gam hỗn hợp X bằng CO dư thu được 42 gam chất rắn. Giá trị của a gam là  **A.** 45 gam. **B.** 50 gam. **C.** 49 gam **D.** 48 gam.  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ:      Vì COdư nên 42 gam rắn là Fe và Cu.  → a =  = 42 + 8 = 50 (g) |
| **Ví dụ 4.** Hoà tan 10 gam hỗn hợp X gồm bột Fe và Fe2O3 bằng một lượng dung dịch HCl vừa đủ (giả sử không có phản ứng giữa Fe và Fe3+), thu được 1,12 lít H2 (đktc) và dd A cho NaOH dư vào thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn thì giá trị của m là:  **A**. 12g **B**. 11,2g **C**. 12,2g **D**. 16g  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ: |
| **Ví dụ 5.** Cho 20 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe3O4, Fe2O3 tác dụng vừa hết với 700 ml HCl 1M thu được dung dịch X và 3,36 lít khí H2 (đktc). Cho X phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa Y. Nung Y ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được đến khối lượng không đổi được m(g) chất rắn. Giá trị của m (g) là  **A.** 27 gam. **B.** 25 gam **C.** 24 gam. **D.** 28 gam.  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ:  Ta có        **Dạng 2. Phản ứng của oxit với axit HNO3 và H2SO4 đặc :**  Để làm tốt loại bài tập này ta cần vận dụng tốt các Định luật bảo toàn (BTE , BTNT, BTĐT, BTKL) . Các bài toán hay cần vận dụng linh hoạt tổng hợp các định luật trên.  Tận dụng triệt để kỹ thuật “Quy đổi”. Thường hay gặp các trường hợp.  ;  ***Chú ý***: Nếu đề bài yêu cầu tính toán số liệu liên quan tới H2SO4 và HNO3 ta nên định luật bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố N, S để tìm ra kết quả.  **Ví dụ 1.** Cho 22,72 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe2O3 và Fe3O4 phản ứng hết với dung dịch HNO3 loãng dư thu được V lít khí NO (duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 77,44 gam muối khan. Giá trị của V là:  **A.** 2,688 lít. **B.** 2,24 lít. **C.** 4,48 lít. **D.** 5,6 lít.  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ: |
| **Ví dụ 2.** Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe2O3, Fe3O4 bằng HNO3 loãng, nóng thu được 4,48 lít khí NO (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 145,2 gam muối khan. Giá trị của m là  **A.** 46,4 gam **B.** 52,8 gam **C.** 43,2 gam **D.** 48,0 gam  ***Hướng dẫn giải*** |
| Sơ đồ:  → m= mFe + mO = 0,6.56 + 0,6.16 = 43,2 (g).  **Ví dụ 3.** Hòa tan hoàn toàn 8,0 gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS2 vào một lượng vừa đủ dung dịch HNO3 đặc nóng, chỉ thu được V lít khí NO2 (là sản phẩm khử duy nhất, đktc) và dung dịch Y. Thêm đến dư dung dịch Ba(OH)2 vào dung dịch Y, thu được kết tủa. Nung kết tủa đến khối lượng không đổi, được 32,03 gam chất rắn Z. Giá trị của V là: |
| **A.** 3,36. **B.** 20,16. **C.** 11,2. **D.** 2,24.  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ:    Ta có :    **Ví dụ 4.** Hòa tan hết 32 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe2O3 vào 1 lít dung dịch HNO3 1,7M, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N+5, ở đktc) và dung dịch Y. biết Y hòa tan tối đa 12,8 gam Cu và không có khí thoát ra.Giá trị của V là  **A.** 6,72. **B.** 9,52. **C.** 3,92. **D.** 4,48.  *(Đề thi THPTQG năm 2017 )*  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ:    **Ví dụ 5.** Hòa tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp gồm Fe, Fe3O4, Fe2O3, Mg, MgO và CuO vào 200 gam dung dịch H2SO4 và NaNO3, thu được dung dịch X chỉ chứa muối sunfat trung hòa của kim loại, hỗn hợp khí Y gồm 0,01 mol N2O và 0,02 mol NO. Cho X phản ứng với dung dịch Ba(OH)2 dư, thu được 89,15 gam kết tủa. Lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 84,386 gam chất rắn. Nồng độ phần trăm của FeSO4 trong X có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?  **A.** 0,85. **B.** 1,06. **C.** 1,45. **D.** 1,86.  *(Đề thi minh họa THPTQG năm 2018 )*  ***Hướng dẫn giải***  Sơ đồ: |



Nhận thấy: 









 





**C** **. Một số bài tập kiến nghị:**

**Câu 1:** Hoà tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg Zn bằng một lượng vừa đủ H2SO4 loãng thấy thoát 1,344 lít H2 ở đktc và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

**A.** 10,27g **B.** 8,98g **C.** 7,25g **D.** 9,52g

**Câu 2:** Cho 2,48 g hỗn hợp 3 kim loại Fe, Al, Zn phản ứng vừa hết với dung dịch H2SO4 loãng thu được 0,784 lít khí H2 (đktc). Cô cạn dung dịch, khối lượng muối khan thu được là

**A.** 4,84 g **B.** 5,84 g **C.** 5,48 g **D.** 4,56 g

**Câu 3:** Cho 17,5 g hỗn hợp gồm 3 kim loại Fe, Al, Zn tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 loãng thu được 5,6 lít khí H2 (ở 0oC, 2 atm). Cô cạn dung dịch, khối lượng muối khan thu được là

**A.** 65,5 g **B.** 55,5 g **C.** 56,5 g **D.** 55,6 g

**Câu 4:** Nhúng một thanh sắt vào dung dịch Cu(NO3)2 một thời gian thấy khối lượng sắt tăng 0,8 gam. Khối lượng sắt đã tham gia phản ứng là:

**A.** 11,2 gam. **B.** 5,6 gam.

**C.** 0,7 gam. **D.** 6,4 gam.

**Câu 5:** Ngâm thanh Fe vào dung dịch chứa 0,03 mol Cu(NO3)2 một thời gian, lấy thanh kim loại ra thấy trong dung dịch chỉ còn chứa 0,01 mol Cu(NO3)2. Giả sử kim loại sinh ra bám hết vào thanh Fe. Hỏi khối lượng thanh Fe tăng hay giảm bao nhiêu gam ?

**A.** Tăng 0,08 gam. **B.** Tăng 0,16 gam.

**C.** Giảm 0,08 gam. **D.** Giảm 0,16 gam.

**Câu 6:** Hòa tan hoàn toàn Fe3O4 trong dung dịch H2SO4 (loãng, dư), thu được dung dịch X. Cho dãy gồm các chất: Cu, Fe(NO3)2, KMnO4, BaCl2, Cl2, KNO3, NaCl. Số chất trong dãy phản ứng được với dung dịch X là

**A.** 3. **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6.

**Câu 7:** Hòa tan 1,12 gam Fe bằng 300 ml dung dịch HCl 0,2M, thu được dung dịch X và khí H2. Cho dung dịch Ag NO3 dư vào dung dịch X, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N+5) và m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị cuat m là

**A.** 7,36. **B.** 8,61. **C.** 10,23. **D.** 9,15.

**Câu 8:** Hoà tan hoàn toàn 12g hỗn hợp Fe và Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO3 thu được V lit hỗn hợp khí X gồm NO và NO2 và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H2 bằng 19. Giá trị của V:

**A.** 2,24 l **B.** 5,6 l **C.** 3,36 l **D.** 4,48 l

**Câu 9:** Cho 6,72g Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol H2SO4 đặc nóng (SO2 là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được:

**A.** 0,03 mol Fe2(SO4)3 và 0,06 mol FeSO4

**B.** 0,02mol Fe2(SO4)3 và 0,08mol FeSO4

**C.** 0,05 mol Fe2(SO4)3 và 0,02 mol Fe dư

**D.** 0,12 mol FeSO4

**Câu 10:** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe2O3, Fe3O4 phản ứng hết với dung dịch HNO3 loãng dư thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hòa tan tối đa 12,88 gam Fe. Số mol HNO3 có trong dung dịch đầu là

**A.** 0,94 mol **B.** 0,88 mol

**C.** 0,64 mol **D.** 1,04 mol

**Câu 11:** Cho 10 gam bột sắt vào 500 ml dung dịch FeCl3 x mol/l. Khuấy đều tới phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bột sắt còn lại 8,6 gam. Giá trị của x là:

**A.** 0,25M. **B.** 0,2M. **C.** 0,1M. **D.** 0,05M.

**Câu 12:** Cho m gam Fe vào dung dịch chứa đồng thời H2SO4 và HNO3 thu được dung dịch X và 4,48 lít NO(duy nhất). Thêm tiếp H2SO4 vào X thì lại thu được thêm 1,792 lít khí NO duy nhất nữa và dung dịch Y. Dung dịch Y hoà tan vừa hết 8,32 gam Cu không có khí bay ra (các khí đo ở đktc). Khối lượng của Fe đã cho vào là:

**A.** 16,24 g. **B.** 11,2 g. **C.** 16,8 g. **D.** 9,6 g.

**Câu 13:** Cho 0,3mol Cu và 0,6 mol Fe(NO3)2 vào dung dịch chứa 0,9 mol H2SO4 loãng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu dược V lít khí NO(sản phẩm khử duy nhất,đktc). Giá trị của V là:

**A.** 10,08 **B.** 4,48 **C.** 6,72 **D.** 8,96

**Câu 14:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500 ml dung dịch hỗn hợp HNO3 0,1M và HCl 0,4M, thu được khí NO (khí duy nhất) và dung dịch X. Cho X vào dung dịch AgNO3 dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của N+5 trong các phản ứng. Giá trị của m là:

**A.** 34,10. **B.** 28,70. **C.** 29,24. **D.** 30,05.

**Câu 15:** Cho hỗn hợp bột gồm 5,4 gam Al và 11,2 gam Fe vào 900ml dung dịch AgNO3 1M . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. m có giá trị là:

**A.** 97,2. **B.** 98,1. **C.** 102,8. **D.** 100,0.

**Câu 16:** Cho hỗn hợp chứa 16,8g Fe và 19,2g Cu vào 500ml dung dịch AgNO3 xM. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chứa 3 muối. Giá trị phù hợp của x là:

**A.** 3 **B.** 1,5 **C.** 2,1 **D.** 2,7

**Câu 17:** Hoà tan hoàn toàn 49,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe2O3 và Fe3O4 bằng H2SO4 đặc, nóng thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí SO2(đktc). Thành phần phần trăm về khối lượng của oxi trong hỗn hợp X và khối lượng muối trong dung dịch Y lần lượt là:

**A.** 20,97% và 140 gam. **B.** 37,50% và 140 gam.

**C.** 20,97% và 180 gam **D.** 37,50% và 120 gam.

**Câu 18:** Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm H2SO4 0,5M và NaNO3 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là:

**A.** 240. **B.** 400. **C.** 120. **D.** 360

**Câu 19:** Cho 32,64 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 tác dụng với dung dịch HCl dư thu được dung dịch có chứa 63,99 muối. Nếu cho hỗn hợp X trên tác dụng với lượng dịch dịch Y có chứa HCl, H2SO4 loãng vừa đủ, thu được dung dịch có chứa 70,74 gam muối. Các phản ứng hoàn toàn, tỉ lệ mol giữa HCl và H2SO4 có trong dung dịch Y là:

**A.** 20/9 **B.** 9/20 **C.** 5/3 **D.** 17/20

**Câu 20:** Cho hỗn hợp 0,15 mol CuFeS2 và 0,09 mol Cu2FeS2 tác dụng với dung dịch HNO3 dư thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và NO2. Thêm BaCl2 dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm Ba(OH)2 dư vào dung dịch X, lấy kết tủa nung trong không khí tới khối lượng không đổi được x gam chất rắn. Giá trị của m và x là :

**A.** 111,84 và 157,44 **B.** 112,84 và 157,44

**C.** 111,84 và 167,44 **D.** 112,84 và 167,44

***Phần III:* LỜI KẾT**

Khi học sinh áp dụng cách **“Tổng hợp phân loại một số bài tập về sắt và hợp chất của sắt”**, kết quả thực hiện cho thấy:

+ Học sinh biết phân loại, hiểu và nắm được đặc điểm của từng dạng toán và tìm ra cách giải phù hợp.

+ Kết hợp nhuần nhuyễn các phương pháp giải, trình bày bài gọn gàng dễ hiểu.

+ Có khả năng sử dụng kết hợp các phương pháp bổ sung cho nhau để giải quyết các vấn đề cụ thể trong từng bài toán.

+ Đặc biệt với hình thức thi trắc nghiệm hiện nay sẽ giúp học sinh trong thời gian ngắn nhất tìm ra kết quả chính xác nhất, và khi thành thạo các phương pháp giải các loại bài toán về sắt và hợp chất sắt trên thì học sinh khá giỏi sẽ tìm ra các thủ thuật để tìm ra kết quả nhanh hơn.

Khi dạy về sắt và hợp chất của sắt tôi đã đưa ra thử nghiệm đối với 2 lớp 12 A3, 12A1 của năm học 2016-2017. Trong đó lớp 12A1 tôi đưa sáng kiến này vào dạy, còn lớp 12A3 không thực hiện thì kết quả kiểm tra trắc nghiệm 45 phút về sắt và hợp chất sắt ở cả hai lớp nhận được như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lớp | Sĩ Số | Giỏi | Khá | TB | Yếu | kém |
| 12A3 | 36 | 0 hs  đạt: 0% | 8 hs  đạt 22,2% | 12 hs  đạt 33,3% | 10 hs  đạt 27,8% | 6 hs  đạt 16,7% |
| 12A1 | 42 | 11 hs  đạt: 26,2% | 18 hs  đạt 42,9% | 10 hs  Đạt 23,8% | 3 hs  đạt 7,1% |  |

Như vậy: Qua bảng kết quả trên thì thấy sự chênh lệch về kết quả tương đối lớn. Vì vậy tôi tiếp tục triển khai sáng kiến kinh nghiệm này cho các lớp 12 năm 2017-2018 để giúp học sinh học tốt các bài tập về sắt và hợp chất của sắt, giúp học sinh xác định tốt hướng đi và giải tốt những bài toán về sắt và hợp chất sắt để các bài thi môn Hoá đạt điểm cao hơn. Từ đó khuyến khích được học sinh tự tin hơn, yêu thích môn hoá và tin tưởng hơn vào chính mình, góp phần giúp học sinh ôn luyện chuẩn bị cho kì thi THPTQG sắp tới tốt hơn.

Việc phân loại là việc làm nghiêm túc đòi hỏi nhiều thời gian, nên trong phạm vi bài viết này tôi chỉ bước đầu phân tích một số dạng bài toán cơ bản về sắt và hợp chất của sắt. Vì điều kiện thời gian, kinh nghiệm chưa nhiều nên bài viết của tôi còn nhiều hạn chế. Rất mong được sự đóng góp ý kiến các đồng nghiệp để đề tài trở thành một chủ đề tốt giúp ích cho quá trình giảng dạy.

*Tôi xin chân thành cảm ơn!*

*Ia Grai,* ngày 24 tháng 04 năm 2018.

Bùi Thị Nghĩa

**MỤC LỤC.**

Trang

|  |  |
| --- | --- |
| **Phần I: LỜI NÓI ĐẦU** | 01. |
| **Phần II: NỘI DUNG** | 02. |
| **A. Kim loại Fe.** | 02. |
| **I. Cơ sở lý thuyết.** | 02. |
| **II. Phân loại và cách giải quyết.** | 03. |
| **Dạng 1: Phản ứng của sắt với axit.** | 03. |
| **Dạng 2: Phản ứng của sắt với dung dịch muối.** | 10. |
| **B. Hợp chất của sắt.** | 13. |
| **I. Cơ sở lý thuyết.** | 13. |
| **II. Phân loại và cách giải quyết.** | 14. |
| **Dạng 1: Phản của oxit với HCl và H2SO4 loãng** | 14. |
| **Dạng 2: Phản của oxit với H2SO4 loãngvà HNO3** | 17. |
| **C. Một số bài tập kiến nghị** | 22. |
| **Phần III. LỜI KẾT** | 26 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. Sách giáo khoa Hoá học lớp 10, 11, 12 cơ bản và nâng cao - NXB GD

2. Sách Bài tập Hoá học lớp 10, 11, 12 cơ bản và nâng cao - NXB GD

3. Nguyễn Đình Độ - Các công thức giải nhanh trắc nghiệm hóa học.

4. Đỗ Xuân Hưng - Phân dạng và phương pháp giải hóa học 12 phần vô cơ.

5. Nguyễn Anh Phong - Khám phá tư duy giải nhanh thần tốc .

6. http://dethi.violet.vn/.

**DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

**THPTQG: Trung học phổ thông Quốc gia.**

**BTE: Bảo toàn electron.**

**BTKL: Bảo toàn khối lượng.**

**BTNT: Bảo toàn nguyên tố.**

**BTĐT: Bảo toàn điện tích.**